

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-096714

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

H01J 11/00

G09G 3/28

H01J 11/02

(21)Application number : 06-233352

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.09.1994

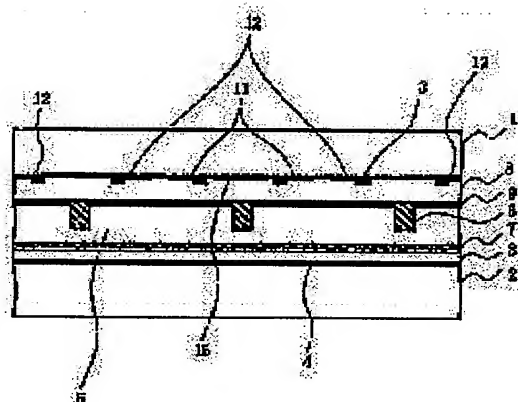
(72)Inventor : NOBORIO MASAYUKI
SANO YOSHIO
KAMIOKA ATSUO

(54) PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS DRIVE METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a plasma display panel capable of performing a sure priming discharge at low voltage further with high contrast, by providing a priming electrode between cells in parallel to a plurality of scanning electrodes or maintaining electrodes.

CONSTITUTION: A phosphor 7 is arranged to face a discharge gas space 5 sealed between glass insulating substrates 1, 2. Further, a plurality of parallel scanning electrodes 11 and discharge maintaining parallel maintaining electrodes 12 are provided with a power supplying bus electrode 3 on the same plane to a display cell (not shown in the drawing) through a protective film 9. A plurality of parallel data electrodes 4, supplying a display data, are provided orthogonal to these electrodes. A priming electrode 15 performing a priming discharge is provided between the cells in this scanning electrode 11 or the like, to supply a priming particulate. In the AC surface discharging plasma display panel, the priming electrode 15 is provided in parallel to the scanning electrode 11 or maintaining electrode 12, to make a low voltage discharge capable, further to generate low brightness while obtaining high contrast.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2581465

[Date of registration] 21.11.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-96714

(43)公開日 平成8年(1996)4月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 11/00	K			
G 0 9 G 3/28	B	4237-5H		
H 0 1 J 11/02	B			

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平6-233352

(22)出願日 平成6年(1994)9月28日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 登尾 雅之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 佐野 興志雄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 上岡 充生

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

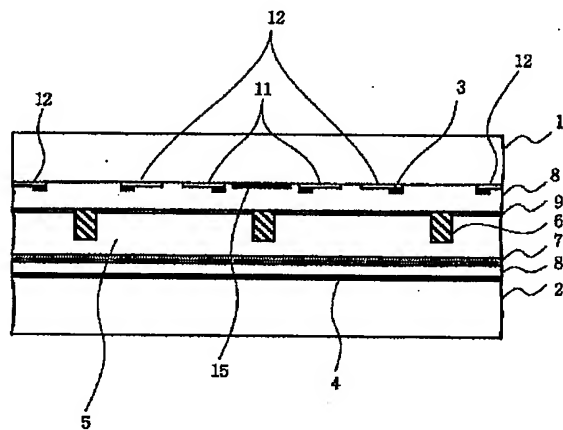
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルとその駆動方法

(57)【要約】

【目的】低電圧で確実なプライミング放電を起こし、また、プライミング放電による発光輝度を低下させ、高いコントラストを得ることができるプラズマディスプレイパネルを、プライミング電極とその駆動方法により実現する。

【構成】平行する走査電極と、または維持電極との間でプライミング放電を行うプライミング電極をセル間に設ける。



1: 第1絶縁基板	2: 第2絶縁基板	3: バス電極
4: アーク電極	5: 放電ガス空間	6: 絶縁体隔壁
7: 蛍光体	8: 絶縁体	9: 保護膜
11: 走査電極	12: 維持電極	15: プライミング電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示セル中の同一平面上に形成した並行する複数の走査電極と、前記走査電極との間で放電を維持するための、並行する複数の維持電極と、前記走査電極および維持電極と直交して表示データを供給する、並行する複数のデータ電極とを備え、かつ、走査電極と、または維持電極との間でプライミング放電を行うプライミング電極をセル間に設けた交流面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、プライミング電極を走査電極、または維持電極に並行に設けることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記プライミング電極と、走査電極または維持電極との間で生じる放電の放電開始電圧が、走査電極と維持電極の間の放電開始電圧よりも低くなるように、前記プライミング電極と、走査電極または維持電極との距離を設定することを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 前記プライミング電極を不透明材料で構成し、プライミング放電による発光を遮蔽するようにプライミング電極を配置することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 プライミング電極がない走査電極間、または維持電極間に、走査電極または維持電極に並行に隔離電極を設けることを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 走査電極に走査パルスを加している期間中は、プライミング電極の電圧を基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載したプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 6】 走査電極に走査パルスを加する期間の直前に、プライミング電極の電圧を基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧に設定し、走査電極に走査パルスを加する期間中はプライミング電極をフロート状態とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載したプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 7】 走査電極または維持電極に維持パルス、または維持パルスと消去パルスを加している期間中は、プライミング電極をフロート状態とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載したプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 8】 走査電極または維持電極に維持パルスを加する直前に、プライミング電極の電圧を基準電圧とすることを特徴とする請求項 7 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 9】 走査電極または維持電極に維持パルス、または維持パルスと消去パルスを加している期間中は、プライミング電極の電圧をプライミング電極の両側の走査電極、または維持電極電圧と同じにすることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載したプラズマ

ディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 10】 隔離電極をフロート状態で用いることを特徴とする請求項 4 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 11】 隔離電極にプライミングパルスを加するとともに、プライミングパルスを加している期間以外は隔離電極をフロート状態で用いることを特徴とする請求項 4 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 12】 表示セル中の同一平面上に形成した並行する複数の走査電極と、前記走査電極との間で放電を維持するための、並行する複数の維持電極と、前記走査電極および維持電極と直交して表示データを供給する、並行する複数のデータ電極とを備え、かつ、走査電極と、または維持電極と、の間でプライミング放電を行うプライミング電極をセル間に設けた交流面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、プライミング電極を走査電極、または維持電極に並行に設け、かつ、プライミング電極を隔壁上に配置したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 13】 隔壁上に設けたプライミング電極とデータ電極との間でプライミング放電を行わせることを特徴とする請求項 12 に記載のプラズマディスプレイの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は情報端末機器やパーソナルコンピュータのディスプレイデバイス、あるいはテレビジョンの画像表示装置などに用いられる平面型のプラズマディスプレイパネルの構造と駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 プラズマディスプレイパネルは、フラットディスプレイの中でも大容量、応答速度が速い、視野角が広いなどの特徴を有しており大面積ディスプレイに適している。特に、図 12、図 13、図 14 に示す面放電を利用した交流プラズマディスプレイパネルは高輝度を得るのに有利なメモリ特性を有する高効率、長寿命なパネルである。

【0003】 図 12、図 13 において、1 はガラスよりなる第 1 絶縁基板、2 はガラスよりなる第 2 絶縁基板、3 は走査電極 11 や維持電極 12 の抵抗値を下げることに用いる金属のバス電極、4 は金属電極によってなるデータ電極、5 は希ガス等の放電ガスが充填される放電ガス空間、6 は第 1 絶縁基板 1 と第 2 絶縁基板 2 によって挟み込まれ、各表示セル間を区切る絶縁体隔壁、また、7 は放電ガスの放電により発生した紫外光によって発光する蛍光体、8 は電極を覆う絶縁体、9 はガス放電によって絶縁体を保護する MgO 等の保護膜、10 は隔壁により確定され表示の最小単位となる表示セル、11 はネサ電極などの透明電極などによってなる走査電極、12

はネサ電極などの透明電極などによってなる維持電極である。表示部は図中の矢印の示された方向である。この構造は反射型構造とよばれ、蛍光体の励起発光を直視することにより高い発光輝度を得ることができる。

【0004】次に、プラズマディスプレイパネルの電極のみに着目した図を図15に示す。図15において、13はプラズマディスプレイパネル、14は第1絶縁基板1と第2絶縁基板2を張り合わせ、内部に放電ガスを封入し気密にシールするシール部、 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m は走査電極11、 C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_m は維持電極12、 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_{n-1} 、 D_n はデータ電極4である。i番目の走査電極と、j番目のデータ電極の交点の表示セル10を a_{ij} で示す。

【0005】図16は、図12～図15に示したプラズマディスプレイパネルの駆動電圧波形、及び発光波形の一例を示す図である。図16において、波形(A)は、維持電極 C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_m に印加する電圧波形、波形(B)は、走査電極 S_1 に印加する電圧波形、波形(C)は、走査電極 S_2 に印加する電圧波形、波形(D)は、走査電極 S_m に印加する電圧波形、波形(E)は、データ電極 D_1 に印加する電圧波形、波形(F)は、データ電極 D_2 に印加する電圧波形、波形(G)は、表示セル a_{11} の発光波形を示す。波形(E)や波形(F)の斜線を有するパルスは、書き込みすべきデータの有無に従ってパルスの有無が決定されていることを示す。データ電圧波形として、図16では表示セル a_{11} 、 a_{22} にはデータを書き込み、表示セル a_{12} 、 a_{21} にはデータを書き込まない場合を示している。1行目、2行目の a_{11} 、 a_{22} 、 a_{12} 、 a_{21} 以外の表示セル、および3行目以降の表示セルについては、データの有無により表示が行われることを示している。

【0006】まず消去パルス35によって、それまでの維持放電を一旦消去する。次に、プライミング放電を行う。プライミング放電は表示セルを選択し、表示データの書き込みを行う際に、放電の種となるプライミング粒子をパネル内全面に均一に生成することを目的として行われる。このプライミング粒子がパネル全面に均一に存在することで、大面積のパネル内においても、書き込み放電をばらつきなく、低電圧で、しかも、確実に起こさせることができる。このために、プライミングパルス36を維持電極12に印加している。また、プライミング放電が維持放電にそのままつながらないようにするために、プライミング消去パルス37を走査電極に印加する。

【0007】つぎに表示データの書き込みを行う。図16では、1行目の走査電極につながる表示セル a_{11} 、2行目の走査電極につながる表示セル a_{22} が書き込まれた場合を示している。図16に示したように、データ電極4に印加されるデータパルス34と、このパルスに同期して走査電極11に印加される走査パルス33を重畳さ

せることによって表示データの書き込みを行う。

【0008】主放電は維持パルス31、32によって走査電極11と維持電極12との間で行われる。このように、同一平面上にある電極間で主放電を行わせる方式を面放電型と呼んでいる。これらの維持パルス31、32を印加する回数により、表示輝度の制御を行う。

【0009】なお、このように書き込みを行う時間と、発光を行う時間を分離してプラズマディスプレイパネルを駆動する方法例は、特開昭63-151997、特開平4-195188などに開示されている。

【0010】つぎに、このようなプラズマディスプレイパネルを用いて階調表示を行う場合を考える。図17において、横軸は時間であり、縦軸は、走査電極を表している。図17のそれぞれのサブフィールドの駆動波形は図16に示した波形を用いる。輝度階調は、図17のように、1フィールドを複数のサブフィールド(図17の場合はSF1～SF8)に分割し、それぞれのサブフィールドにおける各表示セルの発光回数(維持パルスの数)を 2^n で重みづけて、次のように表現する。

【0011】

$$\text{輝度} = \sum_{n=0}^{N-1} (L_o \times 2^n) a_n$$

【0012】 a_n は1または0の値をとる変数である。図17は $k=8$ の場合を示しており、 $2^8=256$ 階調の表現ができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来のプライミング放電では、プライミング放電の開始電圧がパネル全面で不均一であるために、常にもっとも放電しにくい表示セルの条件にあわせて高い電圧を印加しなければならず、高耐圧な駆動回路が必要であった。また、従来の構造ではプライミング放電がそれぞれの表示セル全体に広がり、プライミングによる発光輝度が高いため、コントラスト低下の原因となっていた。

【0014】本発明の目的は、低電圧で確実なプライミングを起こすことができるプラズマディスプレイパネルとその駆動方法を実現することにある。また本発明の第2の目的は、プライミング輝度が低く、高いコントラストが得られるプラズマディスプレイパネルを実現することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる交流面放電型プラズマディスプレイパネルは、表示セル中の同一平面上に形成した並行する複数の走査電極と、前記走査電極との間で放電を維持するための、並行する複数の維持電極と、前記走査電極および維持電極と直交して表示データを提供する、並行する複数のデータ電極とを備え、かつ、走査電極と、または維持電極との間でプライ

ミング放電を行うプライミング電極をセル間に設けた交流面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、プライミング電極を走査電極、または維持電極に並行に設けることを特徴とする。

【0016】また、本発明は、交流面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、前記プライミング電極と、走査電極または維持電極との間で生じる放電の放電開始電圧が、走査電極と維持電極の間の放電開始電圧よりも低くなるように、前記プライミング電極と、走査電極または維持電極との距離を設定することを特徴とする。

【0017】また、本発明は、前記プライミング電極を不透明材料で構成し、プライミング放電による発光を遮蔽するようにプライミング電極を配置することを特徴とする。

【0018】また、本発明は、交流面放電型プラズマディスプレイパネルは、プライミング電極がない走査電極間、または維持電極間に、走査電極または維持電極に並行に隔離電極を設けることを特徴とする。

【0019】また、本発明の駆動方法は、走査電極に走査パルスを印加している期間中は、プライミング電極の電圧を基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧とすることを特徴とする。

【0020】また、本発明の駆動方法は、走査電極に走査パルスを印加する期間の直前に、プライミング電極の電圧を基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧に設定し、走査電極に走査パルスを印加する期間中はプライミング電極をフロート状態とすることを特徴とする。

【0021】また、本発明の駆動方法は、走査電極または維持電極に維持パルスを、または維持パルスと消去パルスを印加している期間中は、プライミング電極をフロート状態とすることを特徴とする。

【0022】また、本発明の駆動方法は、走査電極または維持電極に維持パルスを印加する直前に、プライミング電極の電圧を基準電圧とすることを特徴とする。

【0023】また、本発明の駆動方法は、走査電極または維持電極に維持パルスを、または維持パルスと消去パルスを印加している期間中は、プライミング電極の電圧をプライミング電極の両側の走査電極、または維持電極電圧と同じにすることを特徴とする。

【0024】また、本発明の駆動方法は、隔離電極をフロート状態で用いることを特徴とする。

【0025】また、本発明の駆動方法は、隔離電極にプライミングパネルを印加するとともに、プライミングパネルを印加している期間以外は隔離電極をフロート状態で用いることを特徴とする。

【0026】また、本発明にかかる交流面放電型プラズマディスプレイパネルとその駆動方法は、表示セル中の同一平面上に形成した並行する複数の走査電極と、前記走査電極との間で放電を維持するための、並行する複数の維持電極と、前記走査電極および維持電極と直交して

表示データを供給する、並行する複数のデータ電極とを備え、かつ、走査電極と、または維持電極と、の間でプライミング放電を行うプライミング電極をセル間に設けた交流面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、プライミング電極を走査電極、または維持電極に並行に設け、かつ、プライミング電極を隔壁上に配置してプライミング電極とデータ電極との間でプライミング放電を行わせるようにすることを特徴とする。

【0027】

【作用】図1は、本発明を適用した交流面放電型プラズマディスプレイパネルの一構成を示す構造断面図である。図1と図13を対比すれば明らかであるが、図1では、走査パルスを印加する走査電極11の間にプライミング電極15を設けている。これにより、低い電圧でプライミング放電を生じさせることが可能となる。

【0028】このプライミング電極15と走査電極11との距離は、少なくとも維持電極12と走査電極11との間の距離よりも短くする。放電開始電圧は、図11に示す電極間距離(d)と放電空間中に充填された放電ガスの圧力(p)の積($p \cdot d$)によって決まる。本発明を適用する交流面放電型プラズマディスプレイパネルでは、スパッタリングによるパネルの劣化を抑制するために、維持電極12と走査電極11との間の維持放電開始電圧が極小値を示す $p \cdot d$ 積よりもかなり高い領域に放電ガスの圧力(p)と電極間距離(d)を設定している。したがって、プライミング放電を生じる電極間距離を前述の如く縮めることは、プライミング放電開始電圧を極小値に近づけ、低下できることを意味する。

【0029】プライミング放電開始電圧を低下させるためには、図13に示す従来の電極構造でも、プライミング放電を生じる維持電極12と走査電極11の電極間距離を縮めるか、もしくは、パネル内に封入された放電ガスの圧力を下げることで実現できる。しかし、維持電極12と走査電極11の距離を縮めると、面放電型構造特有の相向かい合った電極端での電界集中により、電極上に形成された高2次電子放出係数をもつ保護膜9が放電ガス中のイオンによるスパッタリングにより消失しやすくなり、短時間で放電開始電圧を著しく上昇させる要因となる。一方、放電ガスの圧力を低下させる方法では、保護膜9に入射するイオンの運動エネルギーが上昇し、やはり、パネルの放電劣化を促進することとなってしまう。

【0030】しかしながら、本発明の電極構造をもつ交流面放電型プラズマディスプレイパネルでは、寿命特性を損なうことなくプライミング放電の電圧を低下することができる。なぜならば、本発明を適用した交流面放電型プラズマディスプレイパネルでは、プライミング放電と維持放電が異なる電極間で行われ、図17でもわかるようにプライミング放電は維持放電に比べ、1フレーム(1/60秒)で数回と非常に放電回数が少ないこと

から、本パネルでの寿命特性は維持放電が行われる走査電極11と維持電極12間の特性で決定される。したがって、プライミング電極と走査電極11間の距離を短くともって短寿命化にはつながらない。

【0031】また、プライミング放電は表示データがなくとも、1フレームに数度は必ず行われることから、プライミング放電の発光輝度を減少させることで、著しいコントラストの向上が実現できる。従来構造では、プライミング放電が表示セル内全域にわたって生じるが、本発明の構造を適用した交流面放電型プラズマディスプレイパネルでは、プライミング放電は局所的になり、発光強度も小さくなった。さらに、プライミング電極の材質を金属電極等の不透明な材料とすることで、維持放電の発光輝度を低下させることなしにプライミング放電による発光を遮蔽することができ、高いコントラストの実現が可能となった。

【0032】さらに、図1に示すように、走査電極11のバス電極3をプライミング電極15に近い位置に設け、プライミング放電の発光を一部遮蔽することで、プライミング放電の輝度を低め、コントラストを向上させることができた。また、プライミング放電は、プライミング電極15とデータ電極4との間で行って同様の効果を得ることができた。

【0033】次にプライミング電極15に印加する電圧波形について説明する。従来はこのようなプライミング電極を有する交流面放電型のパネルはなかったので、今回新たにその駆動波形を考案した。プライミング電極15の電圧は、走査電極11に走査パルス電圧を印加している期間中は、基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧とした。これにより、走査期間でのプライミング電極15と、走査電極11または維持電極12の間の誤放電を効果的に防止できた。また、これにより、走査期間での、プライミング電極15と、走査電極11または維持電極12の間の静電容量の充放電による電極消費を抑えることができた。

【0034】あるいは、プライミング電極は、走査電極11に走査パルスを印加している期間中は、フロート状態としても上記と同様の効果が得られた。この時、特に誤放電を防止するには、走査電極11に走査パルスを印加する期間の直前に、プライミング電極の電圧を基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧に設定しておくことが効果的であった。これにより、走査期間中、フロート状態のプライミング電極の電圧が基準電圧と走査パルス電圧の中間電圧近傍に留まるため、走査電極11とプライミング電極間の誤放電をよりよく防止できた。

【0035】また、プライミング電極15の電圧は、走査電極11または維持電極12に維持パルスを、または維持パルスと消去パルスを印加している期間中は、フロート状態とした。これにより、維持パルスや消去パルスを印加している期間内での、プライミング電極15と、

走査電極11または維持電極12の間の静電容量の充放電による電力消費を抑えることができた。

【0036】このとき、走査電極11または維持電極12に維持パルスを印加する直前に、プライミング電極15の電圧を基準電圧とすると、維持パルスや消去パルスを印加中のプライミング電極15の電圧が、維持パルスや消去パルスの電圧以上になることがないため、プライミング電極15の駆動回路にこれらの電圧値以上の耐電圧を要求する必要がなく、回路の信頼性、経済性を高めるのに有効であった。

【0037】また、プライミング電極15の電圧は、走査電極11または維持電極12に維持パルスを、または維持パルスと消去パルスを印加している期間中は、プライミング電極15の両側の走査電極11、または維持電極12の電圧と同じとした。これによっても、維持パルスや消去パルスを印加している期間内での、プライミング電極15と、走査電極11または維持電極12の間の静電容量の充放電による電力消費を抑えることができた。

【0038】さらにプライミング電極15や、隔離電極16をフロート状態とする事で、従来必要であった、表示セル間の隣合う走査電極11、または隣合う維持電極12、または隣合う走査電極11と維持電極12の間の隔壁を不要にすることができた。これは、フロート状態のプライミング電極15や隔離電極16が、放電の広がり効果的に防止できる機能を持つことを積極的に利用した結果である。

【0039】

【実施例】本発明の第1の実施例のパネル構造と駆動方法を図面を参照して説明する。図1は本発明を適用した面放電型プラズマディスプレイパネルの実施例を示す構造断面図である。図12で示した従来例の上面図のY-Y'間に対応した断面を示したものである。また、図2は電極配置図である。

【0040】作用の項で述べたように、維持放電によって規定される寿命を良好なものとするためには、高い放電ガス圧と、十分な維持電極12と走査電極11の距離で用いる必要がある。例えば、HeとNeを7対3の割合で混合した母ガスにXeを4%混合した放電ガスを用いて本発明を実施した場合は、放電ガスの全圧は500torr、維持電極12と走査電極11との間の距離は100μmから200μmが適当であった。これに対して放電開始電圧は、維持電極12と走査電極11との間の距離が20μmから100μmの間に最小値が存在するため、プライミング電極15と走査電極11との距離をこの範囲に設定して使用することが好ましかった。

【0041】放電ガスの種類によって、これらの値が変わることはいうまでもない。通常用いる希ガスの混合ガスでは、放電ガス圧は400torrから600torr、維持電極12と走査電極11の距離は100μmか

ら200 μ mが適当であった。この条件は、放電開始電圧を最小にするp d積よりも高いp d積であった。従って、維持電極12と走査電極11間の距離よりも、プライミング電極15と走査電極11の距離を短くすることで、プライミング電圧を従来よりも低くできた。なお、以下で述べるコントラストの改善および電極のフロート状態による作用に関しては、電極間距離によらず達成できた。

【0042】このプライミング電極15は厚膜の銀電極により作成した。プライミング電極15が表示セルの隅に配置されるので、プライミング放電は表示セル全体に行き渡ることがなくなった。また、プライミング電極15が不透明のため、プライミング放電の発光が表示側

(図1の上側)に放射される割合が減り、プライミング輝度が従来の半分程度となった。これにより暗室でのコントラストが倍程度改善された。なお、特に明室内での表示のコントラストをさらに改善するには、プライミング電極15を黒色に近いものとするか、またはプライミング電極15と第1絶縁基板1の間に黒色の厚膜、または薄膜の層を設けることが効果があった。

【0043】つぎにプライミング電極15の駆動法について説明する。なお、ここではプライミング電極15は全て共通に結線され同一波形で駆動されている場合を述べる。図3は図1、図2に示したプライミング電極15を有するパネルの駆動電圧波形の実施例である。消去パルス35の後に、波形(A)に示すようにプライミングパルス36をプライミング電極15に印加する。プライミング放電はプライミング電極15とプライミング電極15に接する走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m の間で発生する。プライミングパルス36を取り去った後、走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m にプライミング消去パルス37を印加して、プライミング放電により保護膜9の上に蓄積した電荷(壁電荷と呼ぶ)を放電ガス空間5に放出させ、壁電荷を消去する。その後、従来の駆動法と同様に線順次の走査と、全走査電極に共通の維持放電を行う。

【0044】一方、プライミング電極15には、プライミング消去パルス37が取り除かれた後は、キャンセルパルス38を印加する。キャンセルパルス38の電圧は、走査電極に印加される走査パルス33によって、プライミング電極15と走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m の間に放電が起きないような値とする。具体的には、走査パルス33のピーク電圧と、プライミング電極の基準電圧(図3の場合は0V)の中間の電圧とするが、望ましくはこれらの電圧の平均値程度とすると特に良好な結果が得られる。キャンセルパルス38は走査期間終了とともに停止する。

【0045】その後の維持放電パルスや消去パルスを印加中は、プライミング電極15は図3の波形(A)において破線で示した中間フロート状態とする。これにより、走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m とプライミング電極

15の間の静電容量の充放電を防ぎ、この充放電による電力損失を効果的になくすることができる。フロート状態は維持パルス31が終了した後、次のサブフィールドの消去パルス35の印加が終了するまで継続する。

【0046】なお、このようなフロート状態を用いるのではなく、後述する図4のように、プライミング電極15に隣合う走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m の維持パルスと同一波形の維持パルス、および消去パルスをプライミング電極15に印加してもよい。

【0047】図4は、図1に示したプライミング電極15を有するパネルの異なる駆動法の実施例の電圧波形を示す。この駆動波形では、図3と異なり消去パルス35を省略している。また、プライミング放電は、走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m に共通に印加するプライミングパルス36と、プライミング電極15に印加するプライミングパルス39との重量により行っている。このように、プライミングをプライミングパルス36とプライミングパルス39の合成で行うので、十分な電圧をプライミングの為に用いることができる。その結果、プライミングをおこし易くするための消去パルス35は不要とできる利点があった。また、プライミング消去パルス37はプライミング電極15に印加している。

【0048】この駆動法では、またプライミングパルス36の値が十分であれば、プライミングパルス39を省略することもできる。これにより、駆動回路をさらに簡略なものにできる。また、図4ではプライミング消去パルス37とキャンセルパルス38が分離されているが、必ずしもこのようにする必要はなく、継続して印加してもよい。

【0049】また、本実施例では、キャンセルパルス38は、走査が開始される直前の最初の立ち下がり、走査終了後の最後の立ち上がり時のみ電圧を与えて、走査パルス33が走査電極に印加されている期間中は、破線で示す期間中フロート状態としてプライミング電極15と走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m との間の静電容量の充放電による無駄な電力消費を減らすようにしている。

【0050】また、最初の立ち下がりでは、図3の場合と同じ基準でキャンセルパルス38の電圧を与える。するとその後は、フロート状態のプライミング電極15の電圧は、この電圧の近傍に留まるので、図3の場合と同様の効果が得られることになる。

【0051】また本実施例では走査電極 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_m に維持パルス32が与えられている期間中は、維持パルス32と同一波形の維持パルス40をプライミング電極15に印加して、プライミング電極15と走査電極間の誤放電を防ぎ、またプライミング電極15と走査電極間の静電容量の充放電を効果的に防止した。

【0052】次に本発明の第2および第3の実施例のパネル構造とその駆動方法について説明する。図5は本発明の第2の実施例の面放電型プラズマディスプレイパネ

ルの構造断面図で、図 1 2 で示した従来例の上面図の Y-Y' 間に対応した断面を示している。本実施例では、プライミング電極 1 5 がない維持電極 1 2 の間に隔離電極 1 6 を設けた。図 7 で説明する駆動波形を用いる場合は、隔離電極 1 6 と維持電極 1 2 の間の距離は、プライミング電極 1 5 と走査電極 1 1 の間の距離と同等にとればよかった。また、隔離電極 1 6 を、後で説明する図 8 で示すようなフロート状態のみで用いる場合は、隔離電極 1 6 と維持電極 1 2 の距離は、放電特性の点から特に限定する必要はなかった。

【0053】図 6 は本発明の第 3 の実施例の面放電型プラズマディスプレイパネルの構造断面図で、図 1 2 で示した従来例の上面図の Y-Y' 間に対応した断面を示している。本実施例では、図 5 と比較して、走査電極 1 1 の間、および維持電極 1 2 の間の絶縁体隔壁 6 がない。したがって構造が簡単である利点を有している。なお、本実施例では、隔離電極 1 6 と維持電極 1 2 の間の距離は、上記の第 2 の実施例と同じように設定すればよかった。

【0054】次に、図 5 または図 6 に示したパネルの駆動電圧波形の 2 つの実施例を図 7、および図 8 に示す。まず、図 7 において、プライミング電極 1 5 にはプライミングパルス 3 6 を、またこれに同期して隔離電極 1 6 にはプライミングパルス 4 0 を印加する。また、プライミングパルス 3 6 の後に、維持電極 C_1 、 C_2 、…、 C_m にはプライミング消去パルス 4 1 を、走査電極 S_1 、 S_2 、…、 S_m にはプライミング消去パルス 3 7 を印加する。隔離電極 1 6 は、このプライミング消去パルス 4 1 が停止した時点で、図 7 の波形 (A) の破線で示した期間フロート状態として、維持パルス 3 1 により、隔離電極 1 6 の維持電極 1 2 の間で維持放電が起こらないようにした。また、これにより、隔離電極 1 6 と維持電極 1 2 の間で、維持パルス 3 1 による静電容量の充放電による、無駄な電力消費が起こらないようにできた。

【0055】このように、本実施例ではプライミング放電を走査電極 1 1 側だけでなく維持電極 1 2 側でも引き起こす。これにより、プライミング放電により生成されるプライミング粒子の量が増加するとともに、プライミング粒子が表示セル内に均一に生成されるので、書き込み放電がより確実に行われるようになる効果があった。

【0056】次に、図 5 または図 6 に示したパネルの駆動電圧波形の第 2 の実施例を図 8 に示す。図 8 の波形 (A) の破線で示すように、隔離電極 1 6 をフロート状態としている。なお、走査電極 1 1 間に位置するプライミング電極 1 5 には、図 3 の実施例のプライミング電極 1 5 に印加する電圧波形と同じ電圧波形を印加している。その他の電極の電圧波形も図 3 の場合と同様である。

【0057】本実施例では、維持電極 1 2 間に位置するフロート状態の隔離電極 1 6 が放電の広がりを抑えるよ

うに作用する。従って、隣合う維持電極 1 2 の間の誤放電を効果的に防止できる。したがって、隔壁がなくとも放電が隣の表示セルに広がって誤放電となることがないので、特に図 6 の構成のパネルに用いるのが好適である。また、図 5 の構成のパネルに用いた場合は、隣合う維持電極 1 2 の間の隔壁が壊れた場合でも確実な動作を保証できた。

【0058】図 9 は、本発明の第 4 の実施例の構造断面図でプライミング電極 1 5 を隔壁に形成したものである。このときのプライミング放電はプライミング電極 1 5 とデータ電極 4 との間で行われる。この場合の前述の希ガス放電ガス放電ガスの条件下では、プライミング電極 1 5 とデータ電極 4 との間の電極間距離は $50\mu\text{m}$ から $150\mu\text{m}$ が適当であった。また、プライミング電極 1 5 上に絶縁体 8、保護膜 9 が形成されていても良い。保護膜 9 のみが形成されていても良い。また、データ電極 4 のプライミング電極 1 5 に対向する部分のみ MgO などよりなる保護膜で覆ってもよい。

【0059】図 9 に示したパネルの駆動電圧波形の実施例を図 10 に示す。このパネルでは、プライミング電極 1 5 とデータ電極 4 の間でプライミング放電を行う。これにより、プライミング放電は走査電極 1 1 や維持電極 1 2 とは相互作用がなくなるため、プライミング放電が起こり易い条件に最適化することが容易になった。また、特にプライミング消去パルスを用いなくともよいため、プライミングに要する時間を短縮できる効果もあった。

【0060】以上述べた実施例ではパネル全面を一括してプライミング放電させる場合について述べた。しかし、本発明は、これに限らず、パネル面を適当なプライミング電極毎にブロック分割して、ブロック毎の駆動を行ってもよいことは言うまでもない。また、ブロック駆動の極端な場合として、1 ブロックに 1 プライミング電極を対応させ、プライミングを走査してもよい。

【0061】また、以上で述べた実施例において、走査電極 1 1 の間にプライミング電極 1 5 を設けるのではなく、維持電極 1 2 の間にプライミング電極 1 5 を配し、維持電極 1 2 とプライミング電極 1 5 の間でプライミングを行った場合でも、走査電極 1 1 とプライミング電極 1 5 との間でプライミングを行った場合と同様の効果が得られた。

【0062】

【発明の効果】以上の説明で明かなように、本発明の電極構造を用いることにより、低いプライミングパルス電圧で確実なプライミング放電を可能とし、しかも寿命の低下がなく、また高いコントラストを得ることのできる交流面放電型プラズマディスプレイパネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の交流面放電型プラズマディスプレイパ

ネルの第1の実施例の構造断面図である。

【図2】本発明の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの第1の実施例の電極配置図である。

【図3】図1に示した本発明の第1の実施例のパネルの駆動波形である。

【図4】図1に示した本発明の第1の実施例のパネルの、異なる駆動波形である。

【図5】本発明の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの第2の実施例の構造断面図である。

【図6】本発明の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの第3の実施例の構造断面図である。

【図7】図5または図6に示した本発明の第2および第3の実施例のパネルの駆動波形である。

【図8】図5または図6に示した本発明の第2および第3の実施例のパネルの駆動波形の第2の例である。

【図9】本発明の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの第4の実施例の構造断面図である。

【図10】図9に示した本発明の第4の実施例のパネルの駆動波形である。

【図11】電極間距離（d）と放電ガス圧力（p）との積と放電開始電圧との関係を示したものである。

【図12】従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの上面図を示したものである。

【図13】図12に示した上面図中のY-Y'での構造断面図である。

【図14】図12に示した上面図中のX-X'での構造断面図である。

【図15】従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの電極配置図である。

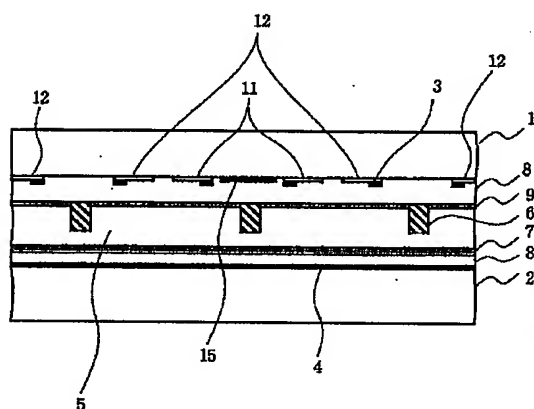
【図16】従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの駆動波形の1例である。

【図17】フィールド内時間分割法を用いた中間調TV表示のタイミングチャートである。

【符号の説明】

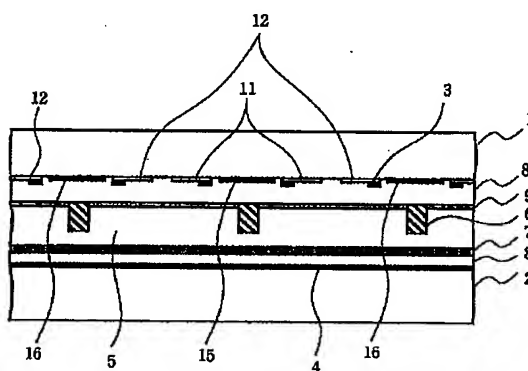
- 1 第1絶縁基板
- 2 第2絶縁基板
- 3 バス電極
- 4, $D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$ データ電極
- 5 放電ガス空間
- 6 絶縁体隔壁
- 7 蛍光体
- 8 絶縁体
- 9 保護膜
- 10 表示セル
- 11, S_1, S_2, \dots, S_m 走査電極
- 12, C_1, C_2, \dots, C_m 維持電極
- 13 プラズマディスプレイパネル
- 14 シール部
- 15 プライミング電極
- 16 隔離電極
- 31, 32 維持パルス
- 3, 33 走査パルス
- 4, 34 データパルス
- 5, 35 消去パルス
- 6, 36, 39, 40 プライミングパルス
- 7, 37, 41 プライミング消去パルス
- 38 キャンセルパルス

【図1】



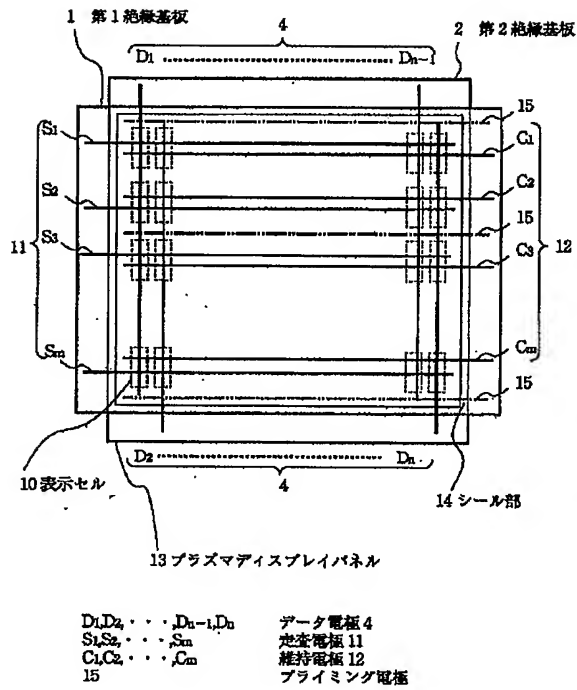
- 1: 第1絶縁基板
- 2: 第2絶縁基板
- 3: バス電極
- 4: アーク電極
- 5: 放電ガス空間
- 6: 絶縁体隔壁
- 7: 蛍光体
- 8: 絶縁体
- 9: 保護膜
- 10: 表示セル
- 11: 走査電極
- 12: 維持電極
- 15: プライミング電極

【図5】

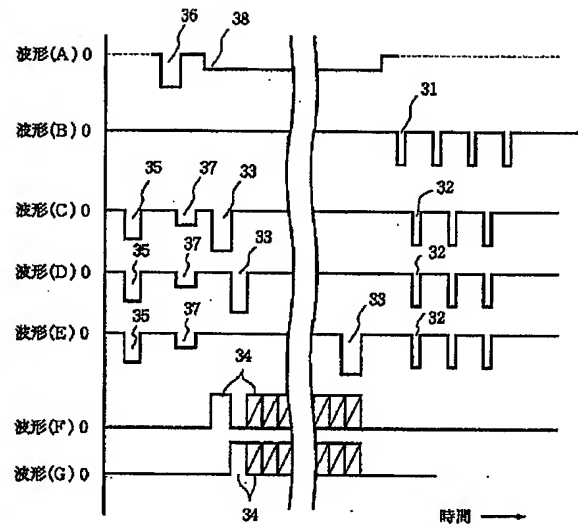


16 隔離電極

【図2】

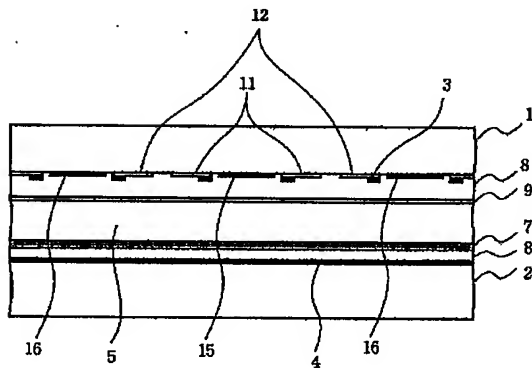


【図3】

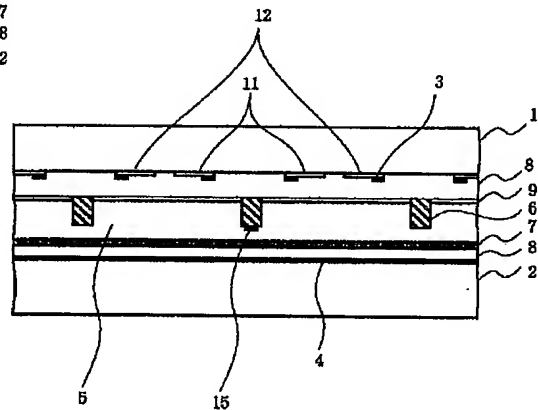


- | | |
|--------|---------------------------------------|
| 31, 32 | 維持パルス |
| 33 | 走査パルス |
| 34 | データパルス |
| 35 | 消去パルス |
| 36 | プライミングパルス |
| 37 | プライミング消去パルス |
| 38 | キャンセルパルス |
| 波形(A) | プライミング電極 15 に印加する電圧波形 |
| 波形(B) | 維持電極 C_1, C_2, \dots, C_m に印加する電圧波形 |
| 波形(C) | 走査電極 S_1 に印加する電圧波形 |
| 波形(D) | 走査電極 S_2 に印加する電圧波形 |
| 波形(E) | 走査電極 S_m に印加する電圧波形 |
| 波形(F) | データ電極 D_1 に印加する電圧波形 |
| 波形(G) | データ電極 D_2 に印加する電圧波形 |

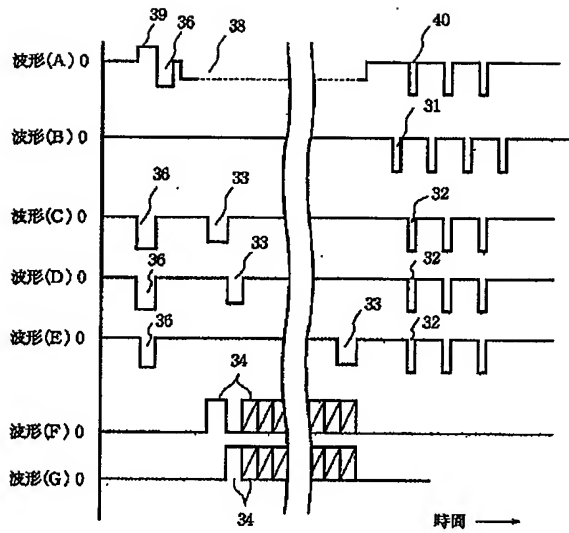
【図6】



【図9】

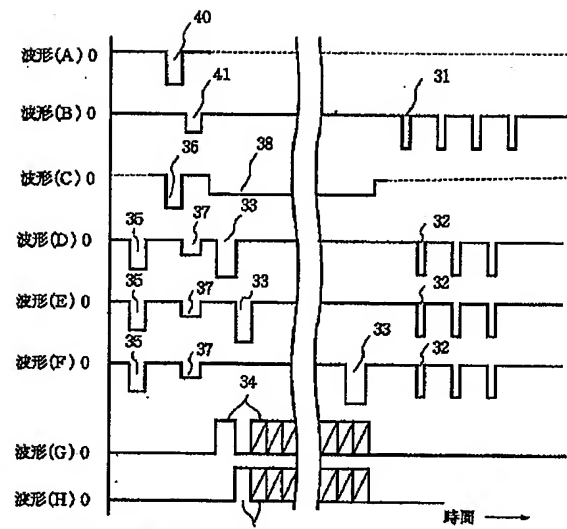


【図 4】



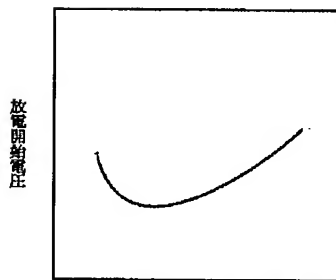
- 31,32 維持パルス
33 走査パルス
34 データパルス
35 消去パルス
36,39 プライミングパルス
37 プライミング消去パルス
38 キャンセルパルス
波形(A) プライミング電極 15 に印加する電圧波形
波形(B) 維持電極 C_1, C_2, \dots, C_m に印加する電圧波形
波形(C) 走査電極 S_1 に印加する電圧波形
波形(D) 走査電極 S_2 に印加する電圧波形
波形(E) 走査電極 S_n に印加する電圧波形
波形(F) データ電極 D_1 に印加する電圧波形
波形(G) データ電極 D_2 に印加する電圧波形

【図 7】



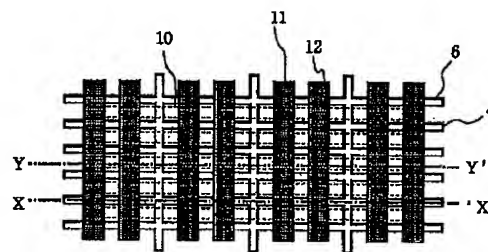
- 31,32 維持パルス
33 走査パルス
34 データパルス
35 消去パルス
36,40 プライミングパルス
37,41 プライミング消去パルス
38 キャンセルパルス
波形(A) 隔離電極 16 に印加する電圧波形
波形(B) 維持電極 C_1, C_2, \dots, C_m に印加する電圧波形
波形(C) プライミング電極 15 に印加する電圧波形
波形(D) 走査電極 S_1 に印加する電圧波形
波形(E) 走査電極 S_2 に印加する電圧波形
波形(F) 走査電極 S_n に印加する電圧波形
波形(G) データ電極 D_1 に印加する電圧波形
波形(H) データ電極 D_2 に印加する電圧波形

【図 11】



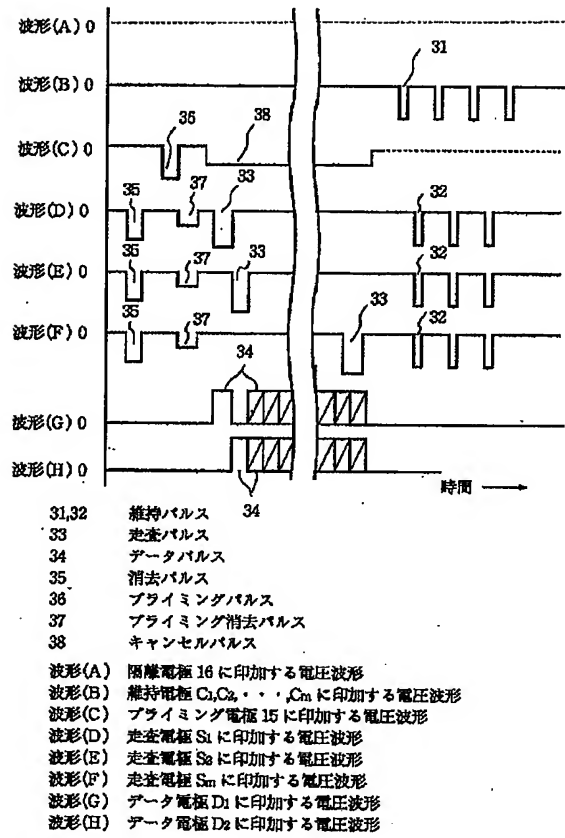
(放電ガス圧) × (電極間距離)

【図 12】

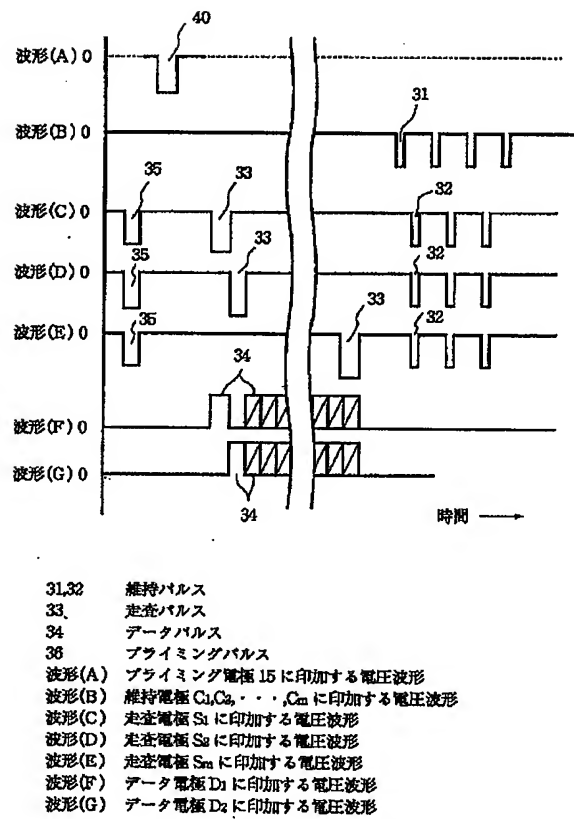


10: 表示セル

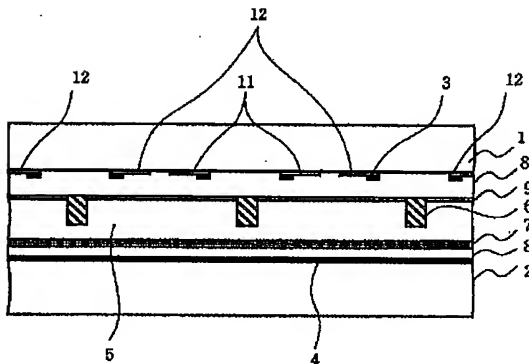
【図 8】



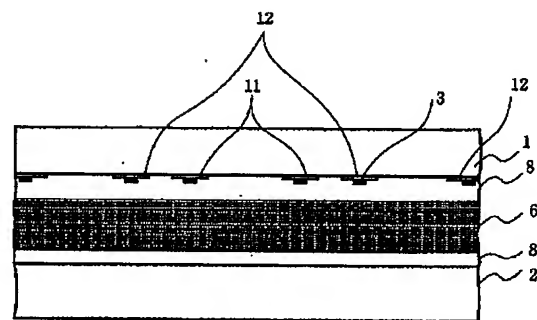
【図 10】



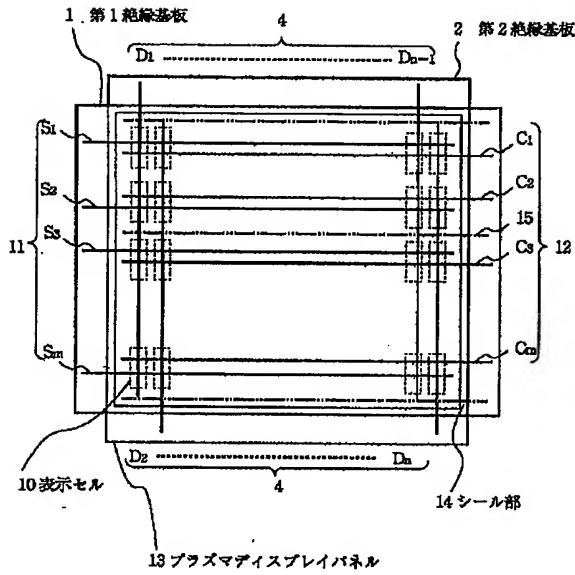
【図 13】



【図 14】

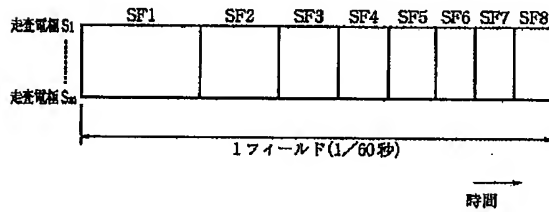


【図15】



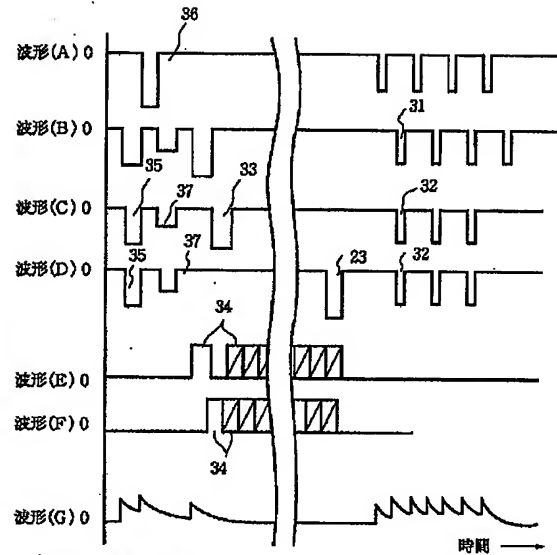
$D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$ データ電極 4
 S_1, S_2, \dots, S_m 走査電極 11
 C_1, C_2, \dots, C_m 維持電極 12

【図17】



SF1~SF8 サブフィールド

【図16】



31, 32 維持パルス
 33 走査パルス
 34 データパルス
 35 消去パルス
 36 プライミングパルス
 37 プライミング消去パルス
 波形(A) 維持電極 C_1, C_2, \dots, C_m に印加する電圧波形
 波形(B) 走査電極 S_1 に印加する電圧波形
 波形(C) 走査電極 S_2 に印加する電圧波形
 波形(D) 走査電極 S_m に印加する電圧波形
 波形(E) データ電極 D_1 に印加する電圧波形
 波形(F) データ電極 D_2 に印加する電圧波形
 波形(G) 表示セル a_{11} の発光波形